



Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa

Serviço de Endocrinologia, Diabetes e
Metabolismo do Hospital Santa Maria

2014/2015



ESTRATÉGIAS NA PREVENÇÃO DO PÉ DIABÉTICO

Tese de Mestrado Integrado em Medicina



Aluna: Catarina Caires Ornelas

Número de aluno: 14057

Orientadora: Dr.ª Ema Nobre

Professor responsável da unidade:
Professor Doutor Mário Mascarenhas

25 DE NOVEMBRO DE 2014

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERISADE DE LISBOA
Lisboa

Resumo

A diabetes mellitus é uma patologia de elevada prevalência e em crescente expansão. O pé diabético é uma das suas consequências mais incapacitantes e manifesta-se com alterações biomecânicas do pé, ulceração, infeção e com amputação em cerca de 15-20% das úlceras. É uma condição de difícil recuperação e que ocasiona um risco 36.4 vezes maior de desenvolver uma nova úlcera. Por sua vez, a mortalidade associada às amputações é elevada, alcançando os 70% após 5 anos.

O pé diabético acarreta custos psicológicos e sociais. Com frequência causa perturbação depressiva, ansiedade e exclusão social, e gastos em saúde elevados, muito superiores aos estimados na prevenção.

Os fatores de risco para o pé diabético são: hiperglicemias mantidas, neuropatia diabética, doença vascular periférica, história de úlceras ou amputações, doença renal crónica, retinopatia diabética, diminuição da acuidade visual, obesidade, tabagismo, falta de apoio social e familiar, traumatismos repetidos e elevada pressão plantar.

A chave para a minimização do problema é a prevenção, com identificação precoce dos fatores de risco e seu tratamento, educação do doente/cuidador, observação regular dos pés em risco e aconselhamento de calçado adequado.

Palavras-chave

diabetes mellitus, pé diabético, ulceração, amputação, neuropatia diabética, doença vascular periférica, prevenção, educação

Abstract

Diabetes mellitus is a high prevalence disease in increasing expansion. Diabetic foot is one of the most disabling complications of diabetes mellitus and presents itself with biomechanical changes of the foot, ulceration, infection and amputation in about 15-20% of all ulcerations. It's a hard recovery condition with a risk 36.4 times higher for developping a new ulcer. Amputation mortality is high, reaching to 70% after 5 years.

It often leads to depressive disorder, anxiety and social exclusion. And has high health care costs, much higher than those spent in prevention.

Risk factors of diabetic foot are as follows: level and duration of glicemia, diabetic neuropathy, periferic vascular disease, diabetic retinopathy, visual impairment, obesity, smoking habits, lack in social and familial support, repeated trauma and high plantar pressure.

Thus, the key for minimizing this problem is prevention, with early identification of risk factors and their treatment, patient/caregiver education, regular observation of feet at risk and suitable footwear counseling.

Keywords

diabetes mellitus, diabetic foot, ulceration, amputation, diabetic neuropathy, periferic vascular disease, prevention, education

Abreviaturas

IWGDF - International Working Group on the Diabetic Foot

DM - Diabetes Mellitus

UPD - Úlcera do pé diabético

ND - Neuropatia Diabética

SN - sistema nervoso

DVP - Doença Vascular Periférica

SNA - Sistema Nervoso Autónomo

ABI – *ankle-brachial index*

TBI – *toe-brachial index*

Introdução

A diabetes mellitus é uma doença de elevada prevalência mundial e em crescente aumento. Atualmente atinge mais de 382 milhões de indivíduos e estima-se que em 2035 a prevalência da população afetada aumente para 592 milhões. As estimativas para Portugal, em 2013, apontavam para aproximadamente 1,032 mil indivíduos afetados, com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos. ⁽¹⁾

O pé diabético é um estado definido pelo *International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF)* como uma “infecção, ulceração e/ou destruição dos tecidos profundos associadas a anormalidades neurológicas e a vários graus de doença vascular periférica nos membros inferiores das pessoas com diabetes (com base nas definições da OMS)”. ^(2,3)

A sua prevenção é o objetivo fulcral desta revisão uma vez que mais de 25% das pessoas com diabetes irão desenvolver uma úlcera no pé ao longo da evolução da doença. ⁽⁴⁾ Além do mais, cerca de 15-20% das úlceras no pé diabético culminam em amputação. ⁽⁵⁾

As amputações associam-se a mortalidade elevada, sendo de cerca 10% à altura da amputação e de 70% após 5 anos. ⁽⁶⁾

Estas úlceras acarretam elevados custos socioeconómicos e pessoais. Nos Estados Unidos da América, pelo menos 33% dos recursos em saúde para a diabetes foram usados no tratamento de complicações que afetavam o pé. Os recursos dispensados na prevenção dos indivíduos em risco ou com alto risco de desenvolvimento de úlceras e/ou amputações estimam-se inferiores aos dos tratamentos que estas condições envolvem, tratando-se, portanto, de intervenções altamente custo-efetivas. ⁽⁷⁾

O odor e alteração da imagem corporal associados à úlcera repercutem-se na saúde psicológica e na vida social dos indivíduos com diabetes, aumentando a ansiedade e o risco de depressão. ⁽⁸⁾

É pela identificação precoce e estratificação do risco para ulceração, pela observação periódica dos pés, pelo tratamento por uma equipa multidisciplinar e pela educação da pessoa em risco que se consegue atuar numa fase precoce evitando os custos pessoais e sociais que esta patologia envolve.

Contudo, apesar de já confirmado pela literatura o sucesso da prevenção, é de salientar a falta de divulgação desta informação não só ao longo do curso de

medicina mas entre os profissionais de saúde que lidam com pessoas com diabetes.

Torna-se fundamental para qualquer clínico reconhecer quais os fatores de risco para o pé diabético, fatores preditivos de ulceração, estratificação do risco, medidas preventivas e interventivas, assuntos desenvolvidos nesta revisão.

Fatores de Risco Intrínsecos/Patogénese da Ulceração

Etiologia das Úlceras do Pé Diabético

A probabilidade de uma pessoa com diabetes mellitus (DM) desenvolver uma úlcera do pé diabético (UPD) é elevada, sendo que mais de 25% destes doentes irão desenvolver uma úlcera no pé em algum momento das suas vidas. ⁽⁴⁾

As UPD têm origem multifatorial. Existem fatores de risco internos como a neuropatia (em cerca de 80% dos casos) e a isquémia (entre 10 a 60% dos casos), ou ambos (em 45% das UPD há combinação do componente isquémico e neuropático), que estão associados a fatores externos, como o trauma e a pressão plantar. ^{(4), (9), (10), (24)}

Nos indivíduos com DM as úlceras plantares são agravadas pelas alterações

metabólicas desta doença. As ulcerações que persistirem por mais de 12 semanas serão consideradas crónicas. ⁽⁵⁾

A resposta imunitária alterada pela DM é um outro fator contribuinte, facilitando o desenvolvimento, e sobretudo, a permanência de infeções. ⁽⁵⁾

Uma vez combinados, estes fatores conduzem à ulceração tornando-se difícil a reversão ao estado saudável prévio, visto as úlceras tenderem a ser recorrentes. ⁽⁴⁾

É a compreensão dos mecanismos que levam à ulceração que possibilita o desenvolvimento de estratégias capazes de permitir a identificação de pessoas em risco e prevenir as ulcerações.

Desequilíbrio glicémico

Níveis elevados de glicémia lesam o endotélio pela produção de espécies reativas de oxigénio e diminuição da produção de monóxido de azoto (NO). Ao mesmo tempo a insulinoresistência é capaz de contribuir para a agregação plaquetária conduzindo a um estado aterotrombótico. ⁽¹²⁾

Os efeitos negativos da glicémia ocorrem mesmo para níveis de glicose abaixo do *cut-off* diagnóstico de diabetes. Apesar disso, valores de HbA1C > 7,5% são considerados de maior risco. O tratamento precoce da

hiperglicemia revelou-se benéfico uma vez que a DM de longa duração (superior a 10 anos) é o principal fator de risco para o desenvolvimento de úlceras no pé. ^(12, 13)

Neuropatia Diabética (ND)

As hiperglicemias mantidas estão na origem da ND que se manifesta nos componentes motor, sensitivo e autónomo do sistema nervoso (SN). ^{(14), (15)} Corresponde a uma degeneração que tem início na porção terminal dos axónios mais longos e é tanto mais precoce quanto menos mielina tiver o axónio. Assim, predomina nos membros inferiores, sendo bilateral e distal e tem início no Sistema Nervoso Autónomo (SNA), progredindo para os restantes componentes (motor e sensitivo) do SN. ⁽¹⁶⁾

As alterações no SNA relacionadas com a diabetes manifestam-se através da diminuição da sudorese. A secura do pé facilita a fissuração que se torna uma porta de entrada para microrganismos. ⁽¹⁵⁾ Ocorre também dilatação de shunts arterio-venosos, com aumento da temperatura do pé. ⁽¹⁷⁾

A neuropatia motora é responsável pela atrofia dos músculos intrínsecos do pé repercutindo-se em alterações biomecânicas. O desequilíbrio entre a flexão e a extensão do

pé e as alterações anatómicas como a deformação em equino, as proeminências ósseas das cabeças dos metatarsos (dedos em garra), funcionam como pontos de pressão permanentes que favorecem a lesão cutânea e a consequente ulceração. ^{(14), (15), (18)}

A neuropatia sensitiva é responsável pela diminuição da sensibilidade proprioceptiva, vibratória, térmica e algica nas extremidades distais, o que proporciona uma ação constante e indolor de forças externas sobre as zonas ósseas proeminentes levando ao aparecimento de hiperqueratose que facilita o desenvolvimento de úlceras. ⁽¹⁵⁾

Sabe-se que mais de 50% dos idosos com DM tipo 2 apresentam perda da sensibilidade ao exame clínico. ⁽¹⁸⁾

O risco da neuropatia sensitiva conduzir ao desenvolvimento de UPD é já reconhecido, podendo ser estimado através da avaliação sensitiva com recurso ao Monofilamento de *Semmes-Weisten* de 5.07/10g, como será abordado posteriormente, sendo que uma pontuação de 4/10 ou mais tem um risco 5 vezes maior de desenvolver úlceras plantares. ⁽¹⁵⁾

Neuro-artropatia de Charcot

A neuro-artropatia de Charcot é uma das complicações da neuropatia diabética,

nomeadamente da neuropatia sensitiva. Resulta de traumas repetidos que conduzem à libertação de citocinas inflamatórias com reabsorção e desmineralização ósseas. Caracteriza-se por fraturas agudas, com marcada deformação e sinais inflamatórios, sendo o eritema, o aumento da temperatura em cerca de 2°C e o edema, os mais marcantes. Porém, nestes doentes, a perfusão arterial periférica habitualmente encontra-se inalterada. ⁽¹⁹⁾

Não é ainda conhecida a razão pela qual alguns indivíduos com neuropatia desenvolvem neuroartropatia de charcot e outros não. ⁽³⁾

A principal forma de tratamento consiste no repouso até ao controlo do processo inflamatório. ^{(3), (20)}

Isquémia Distal

A doença vascular periférica (DVP) surge em maior percentagem nos indivíduos com diabetes (26.3%) face aos não diabéticos (15.3%), aumentando em ambos os grupos com a idade. ⁽²¹⁾

Trata-se de uma doença multifatorial, contribuindo a síndrome metabólica, que é comum nestes doentes, com a obesidade, a dislipidémia e a hipertensão; a aterosclerose

e também em casos particulares, o tabagismo. ^{(14), (15)}

As alterações metabólicas associadas ao desequilíbrio glicémico são também importantes na DVP, sendo responsáveis por stress oxidativo com desequilíbrio entre os vasodilatadores e os vasoconstritores, favorecendo os últimos, com diminuição da produção de NO e aumento da produção de tromboxano A₂. ⁽¹⁴⁾ Estas agressões favorecem o espessamento da membrana basal e a esclerose dos capilares. ⁽¹⁵⁾

Nos indivíduos com DM, a DVP distribui-se de forma distal e difusa, comprometendo a vascularização dos membros. Em 50% das pessoas com DM com isquémia crítica distal num dos membros inferiores, esta surge no membro contra-lateral no prazo de 5 anos. ^{(11), (21)}

O rastreio de DVP pode ser concretizado pela palpação dos pulsos distais dos membros inferiores complementando-se com recurso a um Doppler, através da obtenção do índice tornozelo-braço (ABI – *ankle-brachial index*), tratando-se de um método não invasivo. ⁽¹⁵⁾

Infeção

Todas as UPD estão colonizadas mas só aproximadamente 56% das úlceras são

infetadas. ^{(3), (20)} Esta percentagem é significativa, tendo em conta que a maioria das úlceras infetadas pressupõem abordagem cirúrgica e nalguns casos implicam mesmo amputação (na ausência de infeção, o risco de amputação é de 3%, aumentando para 70% nas infeções graves). ⁽²⁰⁾

Segundo as *Guidelines* de 2012 da *Infectious Diseases Society of America*, a infeção é definida pela presença ou de pelo menos dois sinais clássicos de inflamação ou de drenagem purulenta. ⁽²⁰⁾

São infeções maioritariamente polimicrobianas, onde os principais agentes patogénicos são aeróbios gram positivos, em especial, *Staphylococcus aureus*. ⁽²³⁾

Os bacilos aeróbios gram negativos são mais frequentemente associados a úlceras crónicas ou a pessoas que tenham feito recentemente terapêutica antibiótica. Por sua vez, nas UPD isquémicas ou necróticas, os anaeróbios são importantes co-factores. ⁽²⁰⁾

Nos sujeitos com diabetes, a probabilidade de desenvolvimento de osteomielite a partir de uma úlcera infetada é maior, sendo esta condição de difícil diagnóstico. O tratamento implica antibioterapia de largo espectro, cirurgia ou ambos. ⁽²⁰⁾

Uma revisão sistemática da literatura realizada por *Benjamim A. Lipsky et al* em 2012, revelou que os fatores de risco para o desenvolvimento de infeções nas UPD são a existência de ulceração que se estende ao osso, uma UPD com duração superior a 30 dias, uma história de úlceras recorrentes e/ou de amputação prévia e a existência de DVP. ⁽²⁰⁾

Biomecânica e o pé diabético

Nos indivíduos com DM com mau controlo diabético todos os tecidos do pé são afetados, determinando alterações anatómicas que se associam a um padrão anormal da marcha.

As repercussões sobre os músculos (curto flexor dos dedos e interósseos) implicam a sua flexão, com proeminência das cabeças dos metatarsos. A aponevrose plantar e o tendão de Aquiles ficam mais espessos, as articulações menos flexíveis e a gordura plantar diminui. Consequentemente, a carga biomecânica dos pés fica alterada, com pressão plantar elevada. Todos estes fatores contribuem para a diminuição da absorção do choque na marcha. A falta de flexibilidade articular e a atrofia muscular levam a diminuição da mobilidade, favorecendo o aumento da pressão em determinados pontos em detrimento de outros, aquando do apoio

do pé no chão. A pele torna-se mais fina e frágil, facilitando o aparecimento de fissuras perante forças de cisalhamento ou compressivas, que são mais elevadas nos pontos de pressão. ^{(24), (25)}

Ausência de reflexo aquiliano e mobilidade articular limitada ao nível das articulações metatarso-falângicas

Numa revisão sistemática realizada por *Crawford F. et al*, foi descrito que ausência de reflexo aquiliano bem como a mobilidade articular limitada ao nível das articulações metatarso-falângicas são responsáveis pelo aumento do risco de ulceração do pé no sujeito com DM, em consequência da diminuição da flexibilidade durante a marcha, condicionando determinadas áreas a uma maior pressão. ⁽³⁶⁾

Estas alterações biomecânicas, combinadas com a neuropatia, são um ciclo vicioso na formação de úlceras.

Outros Fatores de Risco Intrínsecos para o Pé Diabético

Tabagismo: o tabagismo é um fator de risco para a DVP e está associado a UPD. Vários estudos demonstraram que é um fator preditivo de ulceração e de amputação. ^{(3), (12)}

Úlceras prévias e amputação prévia: no desenvolvimento de novas UPD, o maior risco incide sobre os doentes com história prévia de úlceras ou amputação. ⁽¹⁸⁾ Indivíduos com DM com história de ulceração prévia ou amputação têm um risco 36.4 vezes maior de desenvolver uma nova úlcera. A existência de ulceração proporciona o desenvolvimento de novas úlceras, uma vez que há lesão de nervos periféricos. ^{(9), (13)}

No caso das amputações, uma revisão sistemática realizada por *Sara L. Borkosky e Thomas S. Roukis*, em 2012, revelou uma incidência de reamputação elevada (19.8%). ⁽²⁶⁾ A explicação está nas alterações biomecânicas do pé que surgem como consequência e que, mesmo com uso de ortóteses apropriadas não são completamente corrigidas, dado que após amputação dos dedos do pé, a pressão plantar aumenta nos restantes pontos plantares. ⁽²⁷⁾

Idade e Género: os estudos realizados até à data não permitem tirar conclusões. Contudo, sabe-se que a DM tipo 2 é mais frequente nos homens, nos quais a prevalência de DVP e neuropatia é igualmente superior. O risco de desenvolvimento de diabetes aumenta com a idade, sendo sobretudo mais acentuado a partir dos 45 anos. ^{(13), (28), (30)}

Obesidade: vários estudos mostraram que uma maior massa corporal apresenta maior risco de ulcerações. As alterações metabólicas que muitas vezes acompanham a obesidade e a maior pressão plantar nestes indivíduos são possíveis explicações para o fato. ^{(13), (29), (47)}

Diminuição da acuidade visual: a diminuição da acuidade visual é considerada pela *American Diabetes Association* como um dos fatores de risco para o pé diabético, presumivelmente pela dificuldade na marcha e no cuidado do pé. ^{(30), (38)}

Complicações tardias da DM

Doença renal crónica terminal (diálise) e Retinopatia diabética: as complicações tardias da diabetes, como a doença renal crónica terminal (nomeadamente os doentes em diálise e pós-transplante) e a retinopatia diabética (sobretudo se houver diminuição da acuidade visual), apresentam relação com o risco de desenvolvimento de UPD, parecendo haver uma associação entre o momento de início da diálise e o risco de ulceração plantar. ⁽¹⁹⁾

Fatores de risco extrínsecos para o pé diabético

Atividade intensa, trauma, pressão plantar elevada e calçado inadequado

Sabe-se que pressões plantares aumentadas estão associadas a maior risco de ulceração. Contudo, ainda não está definido um limite a partir do qual a pressão plantar tenha maior risco de desenvolvimento de úlceras. Os indivíduos com um nível de atividade mais elevado têm maior tendência a desenvolver úlceras plantares, uma vez que “Uma baixa pressão num longo período tem um mesmo efeito ulcerogénico que uma elevada pressão num curto período de tempo” (*in Sumpio 2012*). ^{(24), (25), (28), (56)}

Aproximadamente 80% das úlceras estão associadas a algum tipo de trauma. ⁽⁴⁶⁾

Relativamente ao calçado, sabe-se que determinados tipos de sapatos podem ser responsáveis por uma maior exposição do pé e por maiores pressões plantares, facilitando a lesão. Por outro lado, existem sapatos desenhados com o objetivo de redução na pressão plantar, e uma vez que esta tem relação com o desenvolvimento de úlceras, pensa-se que um calçado apropriado poderá ser uma medida protetora. Contudo, a revisão sistemática da literatura mais recente aponta para a inexistência de estudos suficientes na prevenção primária de UPD e, relativamente à prevenção da reulceração, os estudos

existentes apresentam resultados divergentes.
(46)

Fatores sociais

Está demonstrado que o risco de amputação no pé diabético é maior em indivíduos que vivem sós ou que tenham fraco suporte social e familiar. (34)

Identificação de Fatores de Risco e Estratificação do Risco

Identificação dos fatores de risco

A procura dos fatores de risco para o pé diabético deve ser feita através de uma anamnese e exame objetivo completos. Na anamnese, valoriza-se a história prévia de úlceras e amputações e o tabagismo.

Relativamente ao exame objetivo dos pés do sujeito com diabetes, este deverá ser periódico, devendo ser realizado, pelo menos, uma vez no ano. Naqueles com fatores de risco comprovados, a observação dos pés deverá ser mais frequente, realizada a cada 1-6 meses. (36)

A pesquisa dos fatores de risco só será completada com os exames neurológico e vascular. No primeiro caso, procura-se a presença ou ausência de polineuropatia

periférica, e no segundo, a existência ou não de DVP.

É importante a realização de análises laboratoriais, com HbA1C (para a monitorização da diabetes mellitus) e com a creatinina sérica. (38)

Exame físico

A observação cuidadosa dos pés, bem como dos sapatos e das meias, deve estar incluída no exame objetivo independentemente da sintomatologia apresentada. (15)

A inspeção deve incluir a procura de úlceras, a observação de alterações na forma do pé (dedos em garra, *halux valgus*, atrofia muscular, neuro-artropatia de charcot), de alterações na pele e unhas (infecções, diminuição da pilosidade na porção inferior das pernas, alterações na temperatura e cor da pele, secura, pesquisa de hiperqueratose – que é indicativa de zonas de pressão, e portanto, de maior risco ulcerativo) e da mobilidade articular. (15), (38)

As articulações a serem testadas são a subtalar e a primeira metatarso-falângica. A primeira metatarso-falângica é capaz de uma mobilidade de 70° enquanto a subtalar realiza 2/3 de inversão e 1/3 de eversão. (38)

Uma outra ferramenta reconhecida como custo-efetiva na prevenção de UPD é a determinação da temperatura dos pés. Esta pode ser feita de forma subjetiva ou através de um dos dois métodos seguintes: *infrared dermal thermometry*, e *liquid crystal thermometry*, sendo o primeiro o mais efetivo. ⁽³⁹⁾

A pesquisa do tempo de reperfusão capilar pode ser considerada, contudo uma diminuição no mesmo tem pouco valor diagnóstico. ⁽⁴⁰⁾

Distinção entre pé neuropático e isquémico

O exame físico por si só pode permitir a distinção entre o pé neuropático e o pé isquémico, sendo ambos fatores de risco para UPD.

Bons indicadores de DVP são: pele atrófica (mais fina), diminuição da temperatura, cor azulada/arroxeadas, ausência de pilosidade na porção inferior das pernas e aumento do tempo de reperfusão capilar. Os pulsos são dificilmente palpáveis. ⁽¹⁵⁾

Pelo contrário, o pé neuropático, uma vez que resulta de degeneração axonal que afeta inicialmente as fibras do SNA, apresenta-se quente, com pulsos palpáveis. ^{(6), (17)}

Por sua vez, as úlceras neuropáticas são indolores e a sua principal localização é ao

nível da cabeça dos metatarsos, contrariamente às úlceras isquémicas que surgem principalmente nas porções laterais do pé. ⁽³⁾

Exame neurológico

Todos os indivíduos devem ser rastreados para polineuropatia diabética distal aquando do diagnóstico da DM tipo 2, e 5 anos após o diagnóstico da DM tipo 1, e depois anualmente em ambos os casos. ⁽³⁰⁾

A literatura atual defende que o estudo da condução nervosa, obtido por electromiograma é o *gold-standart* para o diagnóstico da neuropatia diabética periférica. ⁽⁴¹⁾ Contudo, pode ser substituído no consultório pelo exame neurológico, que inclui a pesquisa de neuropatia através do monofilamento de 10g mais um dos seguintes testes: Reflexo Aquiliano ou Limiar de Percepção Vibratória (com um bioestesiómetro ou um diapasão). ⁽¹⁸⁾ A combinação de mais do que um teste permite uma sensibilidade superior a 87% na deteção de polineuropatia periférica. ⁽³⁰⁾

Monofilamento 5.07/10g de Semmes-Weinstein

O instrumento mais frequentemente usado para detetar a neuropatia é o monofilamento

de nylon *Semmes-Weistein*. O teste deve ser realizado através da aplicação do filamento perpendicular à pele até que este se curve, mantendo a pressão por pelo menos 2s. ^{(41), (42)}

Apesar de, na literatura, não haver consenso no que concerne ao número e locais a testar, a revisão sistemática realizada por *Feng et al em 2009* revela que quanto maior o número de locais testados, maior a sensibilidade do teste, não devendo ser testados menos de 3 locais em cada pé: a porção plantar do 1º dedo e as cabeças dos 3º e 5º metatarsos. Bastando que um dos locais apresente ausência de sensibilidade para ser considerado um pé com risco de ulceração. ^{(41), (42)}

Para melhores resultados, é recomendado que aplicação do filamento seja feita em ambos os pés em 8 de 10 diferentes locais em cada pé (na superfície dorsal do pé, entre o 1º e o 2º dedos; na porção plantar dos 1º, 3º e 5º dedos e ao nível das 1ª, 3ª e 5ª cabeças dos metatarsos; no calcanhar e em dois pontos distintos da região média do pé, um lateral e um medial), pedindo ao sujeito que responda “sim” ou “não” consoante esteja ou não a sentir, no momento em que lhe é perguntado se sente algo, sendo o teste considerado

positivo quando o doente sente menos de 8 pontos. ^{(38), (41), (42)}

Teste de Percepção Vibratória (com bioestesiómetro/neuroestesiómetro ou com o diapasão)

O bioestesiómetro e o diapasão são instrumentos portáteis que permitem determinar o limiar de percepção vibratória.

O bioestesiómetro, também chamado de neuroestesiómetro, vibra a 100 Hz. É aplicado verticalmente na porção plantar do 1º dedo e a voltagem vai sendo aumentada até que o doente a perceba, sendo a média de 3 medições o valor final. Porém, é um instrumento considerado dispendioso sendo muitas vezes substituído pelo diapasão graduado a 128Hz. O diapasão deve ser aplicado sobre as proeminências ósseas (como a cabeça do primeiro metatarso e o maléolo externo), avaliando a sensação vibratória de forma semiquantitativa através da correlação do limiar de percepção vibratória do examinador com a do doente. O teste é considerado positivo quando examinador sente mas o doente não sente vibração alguma. ^{(9), (38), (42)}

Reflexo Aquiliano

A sua avaliação permite o estudo da sensibilidade profunda, avaliando a

integridade da via reflexa S1,S2. O pé do doente é segurado em ligeira dorsi-flexão, percuntando-se o tendão de Aquiles. A resposta é uma flexão plantar.⁽³⁸⁾

Como referido anteriormente, a ausência do reflexo aquiliano está associada a um maior risco de desenvolvimento de UPD.

Exame vascular

O exame vascular inclui a pesquisa de sintomas e sinais, como claudicação e dor em repouso, palpação de pulsos distais dos membros inferiores, nomeadamente, das artérias tibiais posteriores e das pediosas dorsais. Perante ausência de pulsação nestes vasos, deverão ser examinadas as artérias poplíteas e as femorais, seguindo-se a determinação do ABI, com recurso a um Doppler.^{(11), (15), (43)}

O ABI corresponde ao quociente entre a maior pressão arterial sistólica obtida na artéria tibial posterior ou na pediosa dorsal, sobre a maior pressão arterial sistólica obtida na artéria braquial, medidas num indivíduo que esteve em repouso na posição supina por 5 minutos.⁽⁴³⁾

É comum uma falsa elevação do ABI (>1.3) nos indivíduos com DM, devendo-se este fato a uma diminuição da elasticidade

dos vasos devido a aterosclerose avançada e à calcificação. Podendo ser usado, alternativamente, o índice pé-braço (TBI – *toe-brachial index*, baseados nos mesmos princípios que o ABI, mas em relação a um dedo do pé), uma vez que os vasos em avaliação são menos afetados pela calcificação. O TBI tem uma sensibilidade superior ao ABI (100% de sensibilidade para o TBI vs 53% para o ABI).^{(11), (15), (43)}

Valores de $ABI \leq 0.9$ ou $TBI < 0.7$ são diagnósticos de DVP. Sendo que valores de ABI inferiores a 0.40 apresentam maior risco de dor isquémica em repouso, úlceras isquémicas e gangrena.^{(15), (43)}

A “*American Diabetes Association*” (2011) recomenda o recurso ao ABI para rastreio da DVP em todas pessoas com DM com mais de 50 anos de idade e nos insulino-dependentes com idade inferior com fatores de risco vasculares, sendo que os fatores de risco incluem tabagismo, dislipidémia e diabetes com duração superior a 10 anos. Se os resultados forem normais o teste de ser repetido a cada 5 anos.⁽⁴⁴⁾

O ABI e o TBI são métodos rápidos, custo-efetivos, facilmente executáveis nos cuidados primários de saúde, mas são dependentes da experiência do operador.^{(11), (15), (43)}

Pode ainda fazer-se a determinação da pressão de oxigénio transcutânea (TcPO₂) perante a presença de úlceras plantares ou dor em repouso. Consoante os valores obtidos é possível estimar a presença e a severidade da DVP, a necessidade de amputação ou de revascularização (e sua eficácia em termos de possibilidade de cura). ^{(11), (15), (43)}

Após a identificação das pessoas com DM em risco, torna-se fundamental reconhecer quais devem ser enviadas a uma equipa multidisciplinar de pé diabético. Nestes casos incluem-se os doentes com úlceras no pé e pés de alto risco, especialmente os que têm história anterior de úlcera ou amputação, os indivíduos com DM fumadores ou que apresentem DVP ou história de complicações nos pés e/ou pernas. ⁽³⁰⁾

Estratificação do Risco

Atualmente não existe um sistema uniforme de classificação do risco capaz de prever futuras ulcerações. Porém, é sugerido pelo *IWGDF*, a adoção do sistema apresentado no quadro 1. Neste, após a identificação dos fatores de risco, é atribuída uma categoria de risco que irá permitir estimar a frequência dos rastreios. ⁽³⁵⁾

Assim, qualquer indivíduo com DM deve ser observado, pelo menos, anualmente. Se tiver neuropatia sensitiva, a frequência aumenta para duas vezes no ano. Perante sinais de isquémia periférica e neuropatia sensitiva e/ou deformações, a observação deverá ser trimestral. E nos casos mais graves, com úlcera ou amputação prévia, o seguimento poderá ser mensal. ⁽³⁵⁾

Quadro 1. Sistema de Categorização do Risco do Pé Diabético. Fonte: *IWGDF*. (2012) ³⁵

Sistema de categorização do risco		
Categoria	Perfil do risco	Frequência do rastreio
1	Sem neuropatia sensitiva	anual
2	Neuropatia Sensitiva	a cada 6 meses
3	Neuropatia sensitiva, sinais de isquémica periférica e/ou deformações no pé ou proeminências ósseas	a cada 3 meses
4	Úlcera ou amputação prévias	a cada 1-3 meses

Perspetivas de tratamento/Prevenção

A *IWGDF* definiu, no consenso internacional do pé diabético, que os objetivos em relação ao pé diabético são, em primeiro lugar, a observação regular e identificação do pé em risco; seguindo-se a educação do doente, família e cuidadores; depois o cuidado e seguimento do pé em risco por uma equipa multidisciplinar e, por fim, o tratamento dos fatores de risco de ulceração. (36)

Educação do Indivíduo com DM e/ou Cuidadores

A educação da pessoa com diabetes ou seu cuidador é um processo contínuo. Tem por objetivo a identificação de problemas no pé e a adoção das medidas necessárias tanto à sua prevenção como tratamento.

A observação diária dos pés e a sua lavagem cuidadosa (sobretudo entre os dedos), bem como a inspeção do interior dos sapatos, são primordiais.

Os sapatos e as meias nunca deverão ser dispensados, nem mesmo no interior do lar.

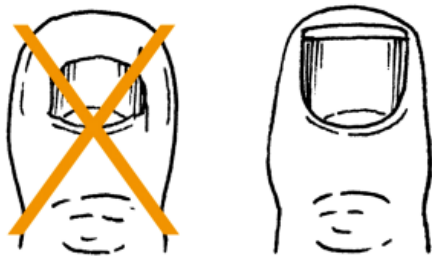
As meias devem ser trocadas diariamente, não deverão ter costuras ou em último caso, estas devem ficar para o exterior. Meias apertadas ou pelo tornozelo não são recomendadas. As mesmas deverão ser brancas ou de cores claras para que qualquer drenagem ou sangramento possa ser notado. (15), (36)

A hidratação dos pés com cremes é recomendada, com exceção das zonas entre os dedos.

As unhas devem ser aparadas como demonstrado na figura 1. Em caso de impossibilidade, o doente deverá recorrer a um especialista como o podologista.

Os calos (hiperqueratose) devem ser desbridados por um profissional.

E em caso de bolha, ferida, arranhão ou infeção, o médico deverá ser prontamente notificado. (36)

Figura 1. Forma correta de aparar as unhas. Fonte: BAKKER, K. et al (2011) ³⁶

Cuidados com o Calçado

Os estudos que existem apenas demonstram que o calçado terapêutico é eficaz na redução da pressão plantar. Contudo, na prevenção da recorrência de ulceração, os estudos existentes não são congruentes no que toca aos resultados. E na prevenção primária da ulceração, não existem estudos suficientes. ^{(33), (46)} Apesar das contrariedades, para ambos os casos mantêm-se as recomendações na escolha de calçado apresentadas nos quadros 2 e 3, que

se pensa estarem associadas a redução do risco de ulceração, através da redução da pressão plantar. ⁽⁵⁷⁾

A prevenção primária aplica-se aos indivíduos que nunca tiveram úlceras ou amputações, mas que têm diabetes com ou sem ND ou DVP. Por sua vez, as ortóteses ortopédicas são recomendadas aos indivíduos com história prévia de amputações ou com deformações nos pés, como é anunciado no quadro 3. ⁽⁴⁵⁾

Quadro 2. Critérios para a escolha de sapatos. Fonte: Bergin et al. (2013) ⁴⁵

Critérios para a escolha dos sapatos	
Devem ter o forro interior sem costuras;	O pé deve ter uma fixação adequada (com atis ou velcro) de modo a impedir que escorregue para diante;
Preferência pela constituição em cabedal;	A sola do sapato deverá apresentar entre 0.5-1cm, na parte anterior;
Deverá haver uma distância de 1cm desde o 1º dedo até ao sapato;	O calcanhar deverá estar protegido;
Os dedos não deverão estar sob pressão;	A sola deverá ser antiderrapante;
Os lados do sapato não devem sair fora da sola;	A compra do sapato deverá ser feita no período da tarde, uma vez que terá em conta a presença de edemas;
O salto do sapato não deverá ultrapassar os 2cm;	Novos sapatos deverão ser usados de forma gradual.

Quadro 3. Calçado Recomendado em Função do Risco. Fonte: *Bergin et al. (2013)* ⁴⁵

Risco	Recomendações
Baixo Risco (sem fatores de risco além da DM)	O calçado habitual pode ser usado desde que tenha as medidas apropriadas e seja adequado ao nível de atividade. É aconselhado seguir os critérios para a escolha de sapatos.
Médio Risco (História de neuropatia e/ou DVP, sem alterações na forma do pé ou história de amputações)	O calçado habitual pode ser usado, sendo aconselhado respeitar os critérios de escolha de sapatos. Os cuidados de observação dos sapatos, antes e após o seu uso, bem como dos pés, deverão ser redobrados.
Alto Risco (Alterações na forma do pé/História de amputação)	Neste caso, os sapatos ou ortóteses ortopédicas e as palmilhas são prescritos pelo médico e dependentes da forma do pé e seguem as recomendações do quadro 2; As ortóteses ortopédicas são indicadas para pacientes com deformações acentuadas e especialmente se têm história de ulceração. As palmilhas deverão ser usadas e mudadas regularmente para garantir uma contínua distribuição da pressão. Podem ser moldadas para o pé ou simples.

As várias opções de dispositivos removíveis capazes de redistribuir a pressão plantar, recomendados aos doentes de alto risco, incluem os *Half Shoes*, os *Forefoot Offloading Shoes* e os *Removable Cast Walkers (RCWs)*. Tendo estes últimos sido considerados, numa revisão sistemática publicada em 2014 por *Healy, A., Naemi, R. e Chockalingam, N.*, como os mais efetivos na redução da pressão plantar. ^{(33), (55)}

Os *Total Contact Cast (TCC)* são uma outra alternativa. Correspondem a dispositivos fixos usados também na redução da pressão plantar, e até ao momento, são os dispositivos mais eficazes a cumprir este

objetivo, presumivelmente pelo aumento da adesão do paciente ao tratamento. ⁽⁵⁶⁾

O calçado recomendado para os doentes em risco nem sempre é o mais estético, o que limita a adesão. Vários estudos têm revelado que a aderência a esta medida é baixa. Num dos estudos, realizado por *Arts, M. L. J. et al. (2014)*, apenas 40% dos doentes usaram o calçado recomendado por mais de 60% do dia. ^{(48), (54)}

Assim, o ideal seria um calçado com desenho com aplicabilidade terapêutica aliado a uma aparência moderna. ⁽⁴⁸⁾

No caso das ortóteses, a imagem corporal também fica alterada e nestes casos cabe aos

profissionais de saúde lembrar ao doente que a funcionalidade também é estética. ⁽⁴⁸⁾

Tratamento de fatores de risco da ulceração

De uma forma geral, valoriza-se a prevenção primária das úlceras, uma vez que é a medida mais custo-efetiva, sendo a atenção dirigida ao tratamento dos fatores de risco do pé diabético.

O tratamento da hiperglicemia é crucial, uma vez que esta é o fator desencadeante de todos os acontecimentos associados ao pé diabético. O seu tratamento é capaz de prevenir o desenvolvimento e a progressão da neuropatia periférica e como tal, as ulcerações. ^{(15), (21), (25), (49)}

A percentagem de casos de diabetes não diagnosticada em Portugal atingiu o valor de 5.7% em 2013. Ainda assim, o rastreio para a DM, em pessoas assintomáticas, só está recomendado naquelas com idade igual ou superior a 45 anos, e em idade inferior se perante a presença de fatores de risco para a diabetes. ^{(51), (53)}

As alterações nos hábitos de vida facilitam a perda ponderal, capaz de reduzir o risco de ulceração em indivíduos obesos.

A cessação tabágica é outro objetivo a alcançar, uma vez que cada cigarro diminui a circulação nas pernas, durante uma hora, em cerca 30%. ^{(15), (52)}

A pressão arterial deverá ser mantida em níveis inferiores a 140/80 mmHg. E a dislipidémia tratada com recurso a estatinas. ^{(21), (52)}

A terapêutica anti-agregante deverá ser implementada na prevenção secundária ou nas situações em que DM se associa a outros fatores de risco cardiovascular. O uso de aspirina, nas pessoas com DM, para prevenção primária de DVP, não é claro e não está recomendado. ^{(21), (52)}

As medidas mais invasivas incluem as cirurgias preventivas e a revascularização. No primeiro caso são exemplos o alongamento do tendão de Aquiles e a excisão cirúrgica das proeminências ósseas, medidas que parecem ter vantagem na redução da recorrência de úlceras neuropáticas em doentes selecionados quando comparadas com o tratamento conservador. Contudo, os riscos inerentes às intervenções cirúrgicas são muitos e a literatura carece de estudos capazes de integrar a eficácia e a segurança destes procedimentos. No caso da revascularização, esta deverá ser realizada nos doentes com

UPD isquémicas, sob risco de amputação, e o *gold-standart* é o *bypass* arterial autólogo (com a veia safena). ^{(33), (41)}

Agradecimentos

A realização do trabalho que conduziu a esta obra de revisão não teria sido possível sem a colaboração de um conjunto de pessoas às quais dirijo os meus mais sinceros agradecimentos.

As minhas primeiras palavras dirijo-as á minha orientadora, Dr.^a Ema Nobre, pelo constante apoio, orientação e atenção disponibilizada e ao Professor Doutor Mário Mascarenhas, pela simpatia com que me recebeu e pela oportunidade concedida em escolher e desenvolver um tema do meu interesse.

Á Dr.^a Alexandra Alves, pela disponibilidade e carinho com que me recebeu nas suas consultas. Ao Enfermeiro Nuno Ferraz, pela possibilidade de assistir á atitude positiva e rigor e técnica com que desempenha os seus tratamentos. E a todas as pessoas com diabetes mellitus que permitiram a observação dos seus tratamentos e a obtenção de registo fotográfico: João A., Fernando M., José L., José S.

E, por último, ao Pedro Caldeira e ao Milton Abreu, pelas leituras e correções no domínio da língua inglesa.

Referências Bibliográficas

1. CHO, N. H. et al. – **IDF Diabetes Atlas** [Em linha]. 6a ed. Bélgica: Leonor Guariguata, Tim nolan, Jessica beagley, Ute Linnenkamp, olivier Jacqmain, 2013. [Consult. 8 de Agosto de 2014]. Disponível na internet: <URL: www.idf.org/diabetesatlas> ISBN 2-930229-85-3
2. IWGDF. (2012). Definitions and criteria. [em linha]. Pp.1 [Consult. 7 de Agosto de 2014]. Disponível na internet <URL:<http://iwgdf.org/consensus/psycho-social-and-economic-factors/>>
3. Korzon-Burakowska A., Dziemidok P. (2011). Diabetic foot - the need for comprehensive multidisciplinary approach. **Ann Agric Environ Med**, Vol. 18. N.2. pp. 314-317.
4. Ndip A., Ebah L., Mbako A. (2012). - Neuropathic diabetic foot ulcers – evidence-to-practice. **Int J Gen Med**, Vol. 5. Pp. 129-34
5. Baltzis D, Eleftheriadou I, Veves A. (2014). Pathogenesis and treatment of impaired wound healing in diabetes mellitus: new insights. **Adv Ther**, Vol. 31. N. 8. Pp. 817-36
6. Forlee M. (2010). What is the diabetic foot. **CME**, Vol. 28. N.4. pp. 152-156
7. Driver, Vickie R. et al. The costs of diabetic foot: The economic case for the limb salvage team. (2010). **Journal of Vascular Surgery**, Vol. 52. N.3. pp. 17S - 22S
8. Herber Oliver R., Schnepf W., Rieger A. (2007). A systematic review on the impact of leg ulceration on patients' quality of life. **Health and Quality of Life Outcomes** [em linha]. 5:44. [consult. 12 de Agosto de 2014]. Disponível internet: <URL: <http://www.hqlo.com/content/5/1/44>> ISSN 10.1186/1477-7525-5-44
9. Wu C Stephanie et al. (2007). Foot ulcers in the diabetic patient, prevention and treatment; Vascular Health and risk management; Vol. 3. N.1. pp. 65-76
10. Kavitha K. V. et al. (2014). Choice of wound care in diabetic foot ulcer: A practical approach. **World J Diabetes 2014** [em linha]. Vol. 5 N.4. pp. 546-556. [Consult. A 14 de Outubro de 2014]. Disponível internet: <URL www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/

- [PMC4127589/#!po=60.4167](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24127589/) >. ISSN 1948-9358. DOI: 10.4239/wjd.v5.i4.546
11. Brownring J.W.R. et al. (2013). Evidence-based Management of PAD & the Diabetic Foot. **European Journal of Vascular and Endovascular Surgery**. [em linha]. Vol. 45 (6). [consult. 12 de Setembro de 2014]. Disponível internet: <URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.02.014>>
 12. Paneni F. et al. (2013). Diabetes and vascular disease: pathophysiology, clinical consequences, and medical therapy: part I. **European Heart Journal**. Vol. 34. Pp. 2436–2446. Doi 10.1093
 13. Kafrawy N. et al. (2014). Study of risk factors of diabetic foot ulcers. **Menoufia Medical Journal**. Vol. 27. Pp. 28–34. ISSN 1110-2098
 14. Warren Clayton, Jr., MD, and Tom A. Elasy. (2009). A Review of the Pathophysiology, Classification, and Treatment of Foot Ulcers in Diabetic Patients. **Clinical Diabetes**. Vol. 27, N. 2, pp. 52-58.
 15. Woo kevin Y. et al. (2013). Understanding diabetic foot. **Advances in Skin & Wound Care**: **The Journal for Prevention and Healing**. Vol. 43. N. 10. Pp. 36-42
 16. Duarte, N.; Gonçalves, A. (2011). Pé diabético. **Angiol Cir Vasc**. vol.7, n.2, pp. 65-79. ISSN 1646-706X.
 17. Malgrange, D. (2008). Physiopathologie du pied diabétique. **La revue de médecine interne**. Vol.29. N.2. pp. S231–S23.
 18. Boulton Andrew J. M. et al. (2010). **Journal of Vascular Surgery**. Vol. 52. pp.28S-30S. DOI: 10.1016
 19. Milne, Tamara E. et al. (2013). Developing an evidence-based clinical pathway for the assessment, diagnosis and management of acute Charcot Neuro-Arthropathy: a systematic review. **Journal of Foot and Ankle Research**. [em linha]. Vol. 6. N.30. [consult. 14 de Agosto de 2014]. Disponível internet: <URL: <http://www.jfootankleres.com/content/6/1/30>>
 20. Lipsky B. A. et al. (2012). Expert opinion on the management of infections in the diabetic foot. **Diabetes Metab Res Rev**. [em linha] Vol. 28. N. 1. Pp. 163–178. [consult. 15 de Agosto de 2014]. Disponível na internet: <URL:

- www.wileyonlinelibrary.com> DOI: 10.1002/dmrr.2248
21. Beckman, J. A. Et al. (2013). Diabetes and vascular disease: pathophysiology, clinical consequences, and medical therapy: part II. **European Heart Journal**. [em linha] Vol. 34. Pp. 2444–2456. [consult. 15 de Agosto de 2014]. Disponível na internet: <URL: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/early/2013/04/25/eurheartj.eht142>> doi:10.1093/eurheartj/eh142
 22. Lipsky B. A. Et al. (2012). Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections. **IDSA guidelines. Clinical Infectious Diseases**. [em linha] Vol. 54. N. 12. Pp.132–17. [Consult. 15 de Agosto de 2014] Disponível na internet: <URL: <http://cid.oxfordjournals.org/content/54/12/e132.full.pdf+html>> DOI: 10.1093/cid/cis346.
 23. Noviello, S. et al. (2012). Le infezioni in medicina : rivista periodica di eziologia, epidemiologia, diagnostica, clinica e terapia delle patologie infettive. Vol. 20. N.1. pp.20-7
 24. Wrobel, J. S. (2010). Diabetic Foot Biomechanics and Gait Dysfunction. **Journal of Diabetes Science and Technology**. Vol. 4. N.4. pp.833-45
 25. Sumpio, B. E. (2012). Contemporary Evaluation and Management of the Diabetic Foot. **Hindawi Publishing Corporation**. [em linha]. 17 pages. [consult. 15 de Agosto de 2014]. Disponível na internet: <URL: <http://dx.doi.org/10.6064/2012/435487>> Article ID 435487
 26. Borkosky, S. L. and Roukis, S. R. (2012). Incidence of re-amputation following partial first ray amputation associated with diabetes mellitus and peripheral sensory neuropathy: a systematic review. **Diabetic Foot & Ankle**. [em linha] Vol. 3. [consult. 15 de Agosto de 2014]. Disponível na internet: <URL: <http://diabeticfootandankle.net/index.php/dfa/rt/printFriendly/12169/html>> DOI: 10.3402/dfa.v3i0.12169
 27. Kim, P. J. (2013): Biomechanics of the diabetic foot: Consideration in Limb Salvage. *Advances in Wound Care*. Vol. 2. N.3. pp. 107-111.
 28. Gardete, C. L. et al. Diabetes: Factos e Números 2014. Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes

- 11/2014. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2014. Pp.8
29. Qiu Xuan et al. (2013). Diabetes Technology & Therapeutics. [em linha]. Vol. 15. N.12. pp. 1025-1032. [consult. 15 de Agosto de 2014]. Disponível na internet: <URL:<http://online.liebertpub.com/toc/dia/15/12>> Doi 10.2337/dc14-s014
30. Standards of Medical Care in Diabetes - 2014. American Diabetes Association. Diabetes Care. [em linha]. Vol. 37. N.1. pp.S48. [consult. 15 de Agosto de 2014] Disponível na internet: <URL: http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S14.full.pdf+html> Doi 10.2337/dc14-s014
31. McGill M, Molyneaux L, Yue DK. Which diabetic patients should receive podiatry care? An objective analysis. **Intern Med J.** 2005; Vol. 35 N. 8. Pp. 451-6
32. Waaijam, R. et al. (2014). Risk factors for plantar foot ulcer recurrence in neuropathic diabetic patients. **Diabetes Care.** [em linha]. Vol. 37. N.6. pp.1697-705. [consult. 14 de outubro de 2014]. Disponível em - doi: 10.2337/dc13-2470.
33. Bus, S. A., et al. (2008). The effectiveness of footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers and reduce plantar pressure in diabetes:a systematic review. **Diabetes Metab Res Rev** 2008. Wiley Inter Science. [em linha]. Vol. 24. Suppl. 1. Pp. S162–S180. [consult. 8 de Outubro de 2014]. Disponível em <URL: www.interscience.wiley.com> DOI: 10.1002/dmrr.850
34. IWGDF. (2012). Psycho-social and economic factors. [em linha]. Pp.1 [Consult. 16 de Setembro de 2014]. Disponível na internet <URL:<http://iwgdf.org/consensus/psycho-social-and-economic-factors/>>
35. IWGDF. (2012). How to prevent foot problems. [em linha]. Pp. 2 [consult. 30 de Setembro de 2014]. Disponível na internet: <URL: <http://iwgdf.org/consensus/how-to-prevent-foot-problems/>>
36. BAKKER, K. et al (2011). Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot. **Diabetes Metab Res Rev** 2012 [em linha]. Vol. 28(Suppl 1), 2012, pp.

- 225–231. [28 de Agosto de 2014]. Disponível internet: <URL: <http://iwgdf.org/wp-content/uploads/2013/03/1-dmrr2253-no-1.pdf>>
37. Diabetic foot and assessment of the risk of ulceration. (2014). **Rev. Enf. Ref.** [em linha]. vol. IV. N.1. [consult. 16 de Agosto de 2014]. Disponível na internet: <URL: <http://dx.doi.org/10.12707/RIII12166>>
38. Crawford F. et al. (2007). Predicting foot ulcers in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Q J Med.** [em linha]. Vol. 100. 2013. Pp. 65-86. [28 de Setembro de 2014]. Disponível na internet: doi:10.1093/qjmed/hcl140
39. Houghton, V. J., Bower, V. M. and Chant, D. C. (2013). Is an increase in skin temperature predictive of neuropathic foot ulceration in people with diabetes? A systematic review and meta-analysis. **Journal of Foot and Ankle Research.** 2013. [em linha]. Vol. 6. N. 31. [17 de Agosto de 2014]. Disponível na internet: <URL:<http://www.jfootankleres.com/content/6/1/31>>
40. Lepantalo, M. et al. (2011). Chapter V: Diabetic Foot. **European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.** Vol. 42. N.S2. pp.S60-S74. ISSN 1078-5884/\$36
41. Feng, Y., Schlösser, F. J. and Sumpio, B. E. (2009). The Semmes Weinstein monofilament examination as a screening tool for diabetic peripheral neuropathy Feng, Yuzhe et al. **Journal of Vascular Surgery** [em linha] Vol. 50. N.3. pp. 675 – 682. [17 de Agosto de 2014]. Disponível na internet: <URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0741521409010283>> doi: 10.1016/j.jvs.2009.05.017
42. Singh, N. Armstrong, D. G. and Lipsky, B. A. (2005). Preventing Foot Ulcers in Patients with Diabetes. **CME.** Vol. 293. N.2. pp. 217-28
43. Cao, P. et al. (2011). Chapter II: Diagnostic Methods. **European Journal of Vascular and Endovascular Surgery** (2011). Vol. 42. N. S2. Pp.13–S32. ISSN 1078-5884/\$36
44. Hennion, D. R., and Siano, K. A. (2011). Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Disease.

- American Diabetes Association.** (2011). Vol.88. N.5. pp.306-310
45. Bergin, S. M. et al. (2013). Australian Diabetes Foot Network: practical guideline on the provision of footwear for people with diabetes. **Journal of Foot and Ankle Research** 2013. [em linha]. Vol. 6. N.6. [Consult. 8 de Outubro de 2014]. Disponível em <URL:<http://www.jfootankleres.com/content/6/1/6>>
46. Healy, A., Naemi, R. e Chockalingam, N. (2013). The effectiveness of footwear as an intervention to prevent or to reduce biomechanical risk factors associated with diabetic foot ulceration: A systematic review. **Journal of Diabetes and Its Complications** 27 (2013). Pp. 391–4004
47. Pirozzi, K. et al. (2014). Effect of Variable Body Mass on Plantar Foot Pressure and Off-Loading Device Efficacy. **The Journal of Foot and Ankle Surgery**. 2014. [em linha] Vol. 53. No. 5. Pp. 588–597. [Consult. 29 de Outubro de 2014]. Disponível em <URL: <http://www.sciencedirect.com/scienc>
- [e/article/pii/S1067251614000830](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1067251614000830)>. DOI: 10.1053/j.jfas.2014.02.005
48. Paton J. et al. Patients' Experience of therapeutic footwear whilst living at risk of neuropathic diabetic foot ulceration: an interpretative phenomenological analysis (IPA). **Journal of Foot and Ankle Research** 2014. [em linha]. Vol. 7. N. 16. [Consult. 10 de Outubro de 2014]. Disponível em: <URL: <http://www.jfootankleres.com/content/7/1/16>>
49. Kasznicki, J. (2014). Advances in the diagnosis and management of diabetic distal symmetric polyneuropathy. *Arch Med Sci* 2014; [em linha]. Vol. 10. N.2. pp.345–354. [Consult. 10 de Outubro de 2014]. Disponível em: <URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=10.5114%2Faoms.2014.42588>> DOI: 10.5114/aoms.2014.42588
50. Rui L., R., Zhang, P. e Barker, L. E. (2010). Cost-Effectiveness of Interventions to Prevent and Control Diabetes Mellitus: A Systematic Review. **DIABETES CARE** 2010, [em linha]. Vol. N.33. N. 8. Pp. 1872-94 [consult. 10 de Outubro de 2014]. Disponível em: <URL:

- <http://care.diabetesjournals.org>>
DOI: 10.2337/dc10-0843
51. Gardete, C. L. et al. Diabetes: Factos e Números 2014. Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes 11/2014. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2014. Pp.8-10
 52. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes 2014. **Diabetes Care**. 2013. [em linha]. Vol. 37 Sup. 1. Pp. S38-S42. [consult. 14 de Outubro de 2014]. Disponível em: <URL: http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S14.full.pdf+html > DOI: 10.2337/dc14-S014
 53. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes 2014. **Diabetes Care**. 2013. [em linha]. Vol. 37 Sup. 1. Pp. S26-S30. [consult. 14 de Outubro de 2014]. Disponível em: <URL: http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S14.full.pdf+html > DOI: 10.2337/dc14-S014
 54. Arts, M. L. J. et al. (2014). Perceived usability and use of custom-made footwear in diabetic patients at high risk for foot ulceration. [em linha]. **J Rehabil Med** 2014. Vol. 46. Pp. 357–362. [consult.m 26 de outubro de 2014]. Disponível em <http://www.medicaljournals.se/jrm/content/?doi=10.2340/16501977-1272&html=1>
 55. Healy, A., Naemi, R. e Chockalingam, N. (2014). The Effectiveness of Footwear and Other Removable Off-loading Devices in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review. **Curr Diabetes Rev**. (2014). Vol. 10 No. 4. Pp.215-30.
 56. Morona J. K. et al. (2013). Comparison of the clinical effectiveness of different off-loading devices for the treatment of neuropathic foot ulcers in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. [em linha]. **Diabetes Metab Res Rev**. (2013) Vol. 29 No. 3 Pp.183-93. [Consult. 29 de Outubro de 2014]. Disponível em <URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.2386/abstract;jsessionid=0E58B4AF8BD6D7A7D3A0AD1DE41E6BA5.f04t03> > doi: 10.1002/dmrr.2386.
 57. IWGDF. (2013). Footwear and offloading. [em linha]. Pp.1-15

[Consult. 29 de Outubro de 2014].
Disponível na internet <URL:

<http://iwgdf.org/consensus/footwear-and-offloading/> >